



МЕХАНИЗМ СТАРЕНИЯ ПРОТЕКТОРОВ И БОКОВИН АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

доцент А. Собиржонов
Ташкентский государственный
транспортный университет

Аннотация:

В условиях жаркого климата автомобильные шины подвергаются ускоренному старению, что связано с воздействием высоких температур, солнечного излучения, влажности и механических нагрузок. Данная работа рассматривает основные механизмы старения протекторов и боковин шин, включая термоокислительные процессы, воздействие ультрафиолетового излучения и химическое разрушение полимеров. Анализируются изменения в структуре резиновой смеси, снижение эластичности, потеря прочности и трещинообразование, характерные для эксплуатации в условиях высоких температур. Рассмотрены меры для увеличения срока службы шин, включая использование современных технологий производства, добавок-антиоксидантов и оптимальных условий хранения. Работа направлена на изучение факторов, влияющих на долговечность шин, и разработку рекомендаций для их эксплуатации в жарком климате.

Ключевые слова: Автомобильные шины, жаркий климат, старение резины, термоокислительные процессы, ультрафиолетовое излучение, износ протектора, трещинообразование, долговечность, антиоксиданты, резиновая смесь.

Автомобильные шины являются одним из важнейших элементов транспортного средства, обеспечивающих безопасность, управляемость и комфорт при движении. Однако их эксплуатационные свойства существенно зависят от внешних факторов, таких как климатические условия, дорожное покрытие и характер нагрузок. В жарком климате шины подвергаются повышенным нагрузкам из-за сочетания высоких температур, интенсивного солнечного излучения и значительных механических воздействий.



Эти факторы ускоряют процессы старения резиновых компонентов, что приводит к ухудшению их физико-химических свойств, снижению прочности, эластичности и долговечности. Особое внимание в данном контексте уделяется протектору и боковинам шин, так как эти элементы наиболее подвержены износу и разрушению.

Введение термоокислительных процессов, вызванных нагревом, и воздействие ультрафиолетового излучения оказывают ключевое влияние на структуру полимерных материалов, используемых в шинах. Изучение механизмов старения и определение факторов, влияющих на износ шин в условиях жаркого климата, позволяет разрабатывать более стойкие материалы и технологии для их производства.

Целью данной работы является исследование процессов старения автомобильных шин в жарком климате, определение ключевых факторов, влияющих на их долговечность, и предложение рекомендаций по снижению негативного воздействия окружающей среды на эксплуатационные свойства шин.

Одним из главных факторов, ускоряющих старение шин в жарком климате, является высокая температура, которая приводит к интенсивному нагреву резины. При длительном воздействии тепла происходит термоокисление, разрушение полимерных цепочек и уменьшение эластичности материала. Эти изменения оказывают отрицательное влияние на протектор шины, снижая его сцепление с дорогой и увеличивая риск аквапланирования.

Помимо термоокислительных процессов, существенное значение имеет влияние ультрафиолетового излучения, которое может вызывать фотодеградацию резины. Боковины шин, как наиболее подверженные воздействию солнечных лучей, часто теряют свою прочность и эластичность, что ведет к образованию трещин и ухудшению механических характеристик. Кроме того, жаркий климат также влияет на химическую устойчивость материалов, из которых изготавливаются шины. Применяемые добавки и антиоксиданты со временем теряют свою эффективность, что ускоряет процессы старения. Учитывая важность этих факторов, необходимо



разработать методы, которые помогут предотвратить или замедлить процессы деградации шин в условиях высоких температур.

Таким образом, исследование механизмов старения шин в жарком климате имеет большое значение для улучшения их качества и безопасности. Результаты этого исследования могут быть использованы как в производственных процессах для разработки более устойчивых материалов, так и в рекомендациях для эксплуатации шин в условиях, где температура значительно выше среднего уровня.

Механизмы старения автомобильных шин. Старение автомобильных шин в условиях жаркого климата связано с несколькими основными механизмами, которые воздействуют на резиновую смесь протектора и боковин. К основным процессам относятся:

Термоокисление — процесс, при котором высокие температуры ускоряют окисление компонентов резины, таких как натуральный и синтетический каучук, а также добавки. Окисление ведет к разрушению полимерных цепей, снижению эластичности и прочности, что вызывает трещинообразование и потерю сцепных свойств.

Фотодеградация — воздействие ультрафиолетового излучения, которое разрушает химическую структуру полимеров, особенно в области боковин шин. Это приводит к потере прочности материала, его хрупкости и образованию микротрещин, которые могут быстро развиваться в глубокие трещины.

Механическое воздействие — жаркие условия также увеличивают вероятность механических повреждений, таких как перегрев шин и их износ, который происходит быстрее при высокой температуре, особенно на твердых дорогах.

Влияние внешних факторов на старение шин. Важную роль в процессе старения играют:

Температурный режим — в жарких климатах температура поверхности дороги может достигать значительных значений, что повышает температуру шин, особенно при длительных поездках на высоких скоростях. Шины, подвергаясь длительному нагреву, быстрее теряют свои свойства.



International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences

Hosted online from New York, USA

Website: econfseries.com

2nd February, 2025

Ультрафиолетовое излучение — в районах с большим количеством солнечных дней ультрафиолетовое излучение ускоряет деградацию резины, особенно в незащищенных частях шины (боковины, стенки).

Влажность и осадки — несмотря на жаркие температуры, высокая влажность также может ускорить старение резины, особенно при резких перепадах температур между днем и ночью, что вызывает конденсацию влаги и коррозионные процессы.

Изменения в резиновой смеси протектора и боковин. Резиновая смесь, из которой изготавливаются шины, подвергается различным изменениям под воздействием вышеупомянутых факторов. К основным изменениям можно отнести:

Уменьшение эластичности — старение ведет к снижению способности резины восстанавливать свою форму после деформации, что ухудшает сцепление с дорогой и увеличивает износ.

Потеря прочности — с течением времени прочностные характеристики резины снижаются, что может привести к разрывам и трещинам, особенно в местах высокой нагрузки, таких как боковины.

Трещинообразование — как протектора, так и боковин, что связано с ухудшением эластичности и утратой способности материала выдерживать механические напряжения.

Методы замедления старения шин. Для увеличения срока службы шин в жарком климате необходимо принять ряд технических и эксплуатационных мер:

Использование антиоксидантов и стабилизаторов — добавки, замедляющие процессы окисления и фотодегradации, могут значительно улучшить долговечность шин.

Улучшение состава резиновой смеси — добавление современных полимерных материалов, устойчивых к воздействию высоких температур и ультрафиолетового излучения, повышает износостойкость шин.

Повышенные требования к техническому обслуживанию — регулярная проверка давления в шинах, их балансировка и правильное хранение в



условиях, защищенных от прямого солнечного света, могут продлить срок службы.

Разработка шин с повышенной термостойкостью — новые технологии и исследования в области материаловедения направлены на создание более устойчивых к нагреву шин, что позволяет уменьшить их износ в жарких климатах.

Заклучение

Старение автомобильных шин в жарком климате представляет собой сложный многогранный процесс, который зависит от ряда факторов, включая высокие температуры, ультрафиолетовое излучение, механическое воздействие и влажность. Для обеспечения безопасной эксплуатации шин в таких условиях необходимо учитывать влияние этих факторов и применять комплексный подход к разработке материалов и технологий производства. Применение современных добавок, улучшение состава резины и правильная эксплуатация могут значительно увеличить срок службы шин и повысить безопасность эксплуатации автомобилей в жарких климатических зонах.

Использование литература

1. Мухутдинов, Э. А. Квантовохимическое моделирование маршрутов и механизмов реакций образования нитрозоаминов и нитросоединений при фотохимическом превращении ингибиторов шинных резин / Э. А. Мухутдинов, Л. Х. Каримова, С. В. Ильин, А. А. Мухутдинов // Известия ТулГУ. Серия Экология и рациональное природопользование. Тула: Изд-во ТулГУ, 2006.
2. Ильин, С. В. Фотохимические превращения стабилизаторов шинных резин и квантовохимические исследования маршрутов реакций с оксидами азота / С. В. Ильин, Э. А. Мухутдинов, А. А. Мухутдинов // Вестник КГТУ, 2005.
3. Ильин, С. В. Масс-спектрометрические исследования продуктов фотохимического превращения стабилизаторов шинных резин и их смесей / С. В. Ильин, О. А. Сольяшинова, Э. А. Мухутдинов, А. А. Мухутдинов // Каучук и резина, 2004.



International Conference on Scientific Research in Natural and Social Sciences

Hosted online from New York, USA

Website: econfservices.com

2nd February, 2025

-
4. Костюковский, Я. Л. Канцерогенные N-нитрозамины. Образование, свойства, анализ / Я. Л. Костюковский, Д. Б. Меламед // Успехи химии, 1988. – Т. LVII.